

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1011 U.S. Pro  
09/901722  
07/11/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 7月12日

出願番号  
Application Number:

特願2000-211567

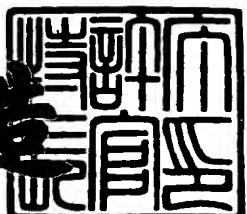
出願人  
Applicant(s):

曙ブレーキ工業株式会社

2001年 5月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3050176

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P-35163  
【提出日】 平成12年 7月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16D 69/02  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業  
株式会社内  
【氏名】 引地 明宏  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業  
株式会社内  
【氏名】 春田 幹也  
【特許出願人】  
【識別番号】 000000516  
【氏名又は名称】 曙ブレーキ工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100105647  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小栗 昌平  
【電話番号】 03-5561-3990  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100105474  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 本多 弘徳  
【電話番号】 03-5561-3990  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108589  
【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0007410

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ノンアスベスト摩擦材

【特許請求の範囲】

【請求項1】 補強纖維、摩擦調整材及び結合材よりなる摩擦材において、主成分としての  $\text{SiO}_2$  と、  $\text{CaO}$  と  $\text{MgO}$  の1種以上18~40重量%と、  $\text{Al}_2\text{O}_3$  と  $\text{ZrO}_2$  の1種以上10重量%未満と、  $\text{Na}_2\text{O}$ 、  $\text{K}_2\text{O}$ 、  $\text{FeO}$  と  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の1種以上2重量%未満とからなる組成の溶解性非晶質物質を摩擦材成分として配合したことを特徴とするノンアスベスト摩擦材。

【請求項2】 前記溶解性非晶質物質が摩擦材全体の1~30重量%配合されていることを特徴とする請求項1記載のノンアスベスト摩擦材。

【請求項3】 前記溶解性非晶質物質が纖維状又は粒状であることを特徴とする請求項1記載のノンアスベスト摩擦材。

【請求項4】 前記溶解性非晶質物質が、平均纖維径が2~9  $\mu\text{m}$ 、平均纖維長が100~1500  $\mu\text{m}$ の纖維であることを特徴とする請求項1記載のノンアスベスト摩擦材。

【請求項5】 前記溶解性非晶質物質が、平均粒径が2~100  $\mu\text{m}$ の粒状物であることを特徴とする請求項1記載のノンアスベスト摩擦材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、摩擦材に関するものであり、特に産業機械、鉄道車両、荷物車両、乗用車などに用いられる摩擦材に関するものであり、より具体的には前記の用途に使用されるブレーキパッド、ブレーキライニング、クラッチフェーシング等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

主としてブレーキなどに用いる摩擦材は、その強度を高めるために材料の一つに補強纖維が使用され、補強纖維としてはアスベスト代替纖維として、セラミック纖維（ロックウール、スラグウール）、ガラス纖維、スチール纖維、アラミド

繊維、チタン酸カリウム繊維などが使用され、これらはそれぞれの特性があるため、数種混合して使用されている。

これらの繊維の中でもロックウールは、研削性硬質無機繊維として、摩擦材全体の強度、耐熱性を高め、耐摩耗性を向上させるだけでなく、その研削性により摩擦材の摩擦係数を高め、特に高速制動等の高負荷時の高い摩擦係数を確保できるものとして高く評価されている。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ロックウール、スラグウールは、繊維状非晶質物質である。ところで、EU Commission 97/69/ECのQ1により、人体に無害な溶解性非晶質繊維は、気管内注入による短期生体内滞留性試験によって、長さ20μm以上の繊維の加重半減期が40日未満とされるミネラル繊維であることが規定されている。

#### 【0004】

しかしながら、ロックウールの化学組成（重量%）は、代表的には、 $\text{SiO}_2$  : 35~45、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 10~20、 $\text{CaO}$  : 30~40、 $\text{MgO}$  : 4~8、 $\text{MnO}$  : 1~4、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 0.1~3である。このように、ロックウールは非晶質物質であるが、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量が10~20重量%と多いために、生体内では溶解しにくく、上記の規定に当てはまらない。

#### 【0005】

本発明は、摩擦材として、作業環境衛生上好ましくないロックウール等のセラミック繊維を使用することなく、それでいて前記アルミナ成分の多いセラミック繊維を使用した場合と同等の摩擦特性（効力調整、錆落し性等）と強度を与えると共に製造コストの上昇も抑制できるノンアスベスト摩擦材を得ることを課題とするものである。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者等は、前記の課題により、作業環境衛生上好ましくないロックウール等のセラミック繊維を使用することなく、それでいて前記セラミック繊維を使用

した場合と同等の摩擦特性と強度を摩擦材に与える無機物質の材質や形態について種々研究した。ロックウールやスラグウールが作業環境衛生上問題となるのは、その組成中のアルミナ成分が10～20重量%と多いことによるものである。

そして、同じ非晶質無機物質でもアルミナを少量しか含まないものを用いること前記ロックウール等の非晶質無機物質を使用した場合と同等の摩擦特性と強度を得ることができるとともに体液への溶解性が高まり健康上の懸念も解消できることに着目して、本発明に到達した。

#### 【0007】

すなわち、本発明は、下記の手段により前記の課題を解決した。

(1) 補強纖維、摩擦調整材及び結合材よりなる摩擦材において、主成分としての $\text{SiO}_2$ と、 $\text{CaO}$ と $\text{MgO}$ の1種以上18～40重量%と、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ と $\text{ZrO}_2$ の1種以上10重量%未満と、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{FeO}$ と $\text{Fe}_2\text{O}_3$ の1種以上2重量%未満とからなる組成の溶解性非晶質物質を摩擦材成分として配合したことを特徴とするノンアスベスト摩擦材。

(2) 前記溶解性非晶質物質が摩擦材全体の1～30重量%配合されていることを特徴とする前記(1)記載のノンアスベスト摩擦材。

(3) 前記溶解性非晶質物質が纖維状又は粒状であることを特徴とする前記(1)記載のノンアスベスト摩擦材。

(4) 前記溶解性非晶質物質が、平均纖維径が2～9 $\mu\text{m}$ 、平均纖維長が100～1500 $\mu\text{m}$ の纖維であることを特徴とする前記(1)記載のノンアスベスト摩擦材。

(5) 前記溶解性非晶質物質が、平均粒径が2～100 $\mu\text{m}$ の粒状物であることを特徴とする前記(1)記載のノンアスベスト摩擦材。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

摩擦材は、補強纖維、摩擦調整材及び結合材などから構成されるが、本発明では、補強纖維としてアスベストは勿論のこと、作業環境衛生上好ましくないロックウール、スラグウールのような非晶質無機物質であるが、アルミナを10～20重量%含有する体内で難溶性の非晶質物質を使用することはせず、その代わり

にアルミナを5重量%以下しか含有しない纖維状又は粒状の溶解性非晶質物質を使用するものである。なお、この「溶解性」とは、体内に入った場合体液に溶けるものであることをいう。

## 【0009】

本発明の溶解性非晶質物質は、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 及び $\text{Na}$ 、 $\text{K}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Ba}$ の酸化物質等により構成され、 $\text{Na}$ 、 $\text{K}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Ba}$ の酸化物の総量は18重量%を越えるものが好ましい。

このような化学成分からなる溶解性非晶質物質においては、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ や $\text{ZrO}_2$ の成分比率が低く、なおかつ $\text{CaO}$ や $\text{MgO}$ の比率が高いほど生体内での溶解性が優れている。

すなわち、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 5$ 重量%、 $\text{ZrO}_2 \leq 5$ 重量%で、0重量%に近づくほど溶解性が向上する。

一方、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ の合計が高くなるほど溶解性が向上する。

## 【0010】

ただし、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ の比率を高くしすぎると耐熱性の低下を招くため、これらの合計の比率は $\leq 40$ 重量%であることが望ましい。

また微量成分として、以下の酸化物、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ を合計量として2重量%未満含む場合もある。

好ましい溶解性非晶質物質としては、 $\text{SiO}_2 - \text{ZrO}_2 - \text{CaO} - \text{MgO}$ 系非晶質無機物質が挙げられる。

代表的な組成（重量%）としては、 $\text{SiO}_2$  64.5、 $\text{ZrO}_2$  5.0、 $\text{CaO}$  17.0、 $\text{MgO}$  13.5； $\text{SiO}_2$  65.0、 $\text{CaO}$  29.5、 $\text{MgO}$  5.5； $\text{SiO}_2$  65.0、 $\text{CaO}$  19.5、 $\text{MgO}$  15.5； $\text{SiO}_2$  65.0、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  0.3、 $\text{CaO}$  31.1、 $\text{MgO}$  3.2、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.3などが挙げられる。

溶解性非晶質物質の摩擦材成分としての配合量は1～30重量%とするが、1重量%未満では混合攪拌時に均一に分散させることが困難で所望の効果が得られなく、一方30重量%よりも多い場合は効力は向上するが、相手材の摩耗が増大するので、30重量%以下とする。好ましくは2.5～30重量%とすることが

よい。

【0011】

本発明の溶解非晶質物質の纖維は、平均纖維径が2~9μmであり、好ましくは3~6μmである。平均纖維径が2μm以下であると製造が困難になり経済的ではなく、9μm以上であると他の材料との混合時の分散性が悪化するとともに、摩擦材にした場合、摩擦させる金属に対する相手攻撃性が悪くなる。また、平均纖維長は100~1500μmであり、好ましくは500~1000μmである。100μmより短いと補強効果が十分に得られず、1500μmよりも長いと他材料との混合時の分散性が悪くなる。

【0012】

本発明の溶解性非晶質物質の粒状物は、平均粒径が2~100μmであり、好ましくは5~30μmである。平均粒径が2μm以下であると製造が困難になり経済的でなく、30μm以上であると、摩擦材にした場合、摩擦させる金属に対する相手攻撃性が悪くなる。

【0013】

本発明の摩擦材において、補強纖維としては、例えば芳香族ポリアミド纖維、耐炎性アクリル纖維等の有機纖維や銅纖維、スチール纖維等の金属纖維、チタン酸カリウム纖維や $Al_2O_3 - SiO_2$ 系セラミック纖維等の無機纖維が挙げられる。

無機充填材としては、例えば銅やアルミニウム、亜鉛等の金属粒子、バーミキュライトやマイカ等の鱗片状無機物、硫酸バリウムや炭酸カルシウム等が挙げられる。

熱硬化性樹脂結合材としては、例えばフェノール樹脂（ストレートフェノール樹脂、ゴム等による各種変性フェノール樹脂を含む）、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等を挙げることができる。

また、摩擦調整材としては、例えばアルミナやシリカ、マグネシア、ジルコニア、酸化クロム、石英等の無機摩擦調整材、合成ゴムやカシュー樹脂等の有機摩擦調整材を、固体潤滑材としては、例えば黒鉛や二硫化モリブデン等を挙げることができる。

摩擦材の組成としては、種々の組成割合を探ることができる。

すなわち、これらは、製品に要求される摩擦特性、例えば、摩擦係数、耐摩耗性、振動特性、鳴き特性等に応じて、単独でまたは2種以上を組み合わせて配合すればよい。

#### 【0014】

ディスクブレーキ用ブレーキパッドの製造工程は、板金プレスにより所定の形状に形成され、脱脂処理及びプライマー処理が施され、そして、接着剤が塗布されたプレッシャープレートと、耐熱性有機纖維や金属纖維等の補強纖維と、無機・有機充填材、摩擦調整材及び熱硬化性樹脂結合材等の粉末原料とを配合し、攪拌により十分に均質化した原材料を常温にて所定の圧力で成形（予備成形）して作成した予備成形体とを、熱成形工程において所定の温度及び圧力で熱成形して両部材を一体に固着し、アフタキュアを行い、最終的に仕上げ処理を施すことからなるが、それまでの工程は従来法と同一である。

#### 【0015】

##### 【実施例】

以下実施例により本発明を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

#### 【0016】

##### 実施例1～3及び比較例1～2

###### （摩擦材試料の材料）

摩擦材の試料を製造する際の摩擦材の材料として次のものを用い、試料として作成する際にはそれらの材料から選択して、試料の配合を変えるようにした。

結合材	・・バインダーレジン（フェノールレジン）
有機摩擦調整材	・・フリクションダスト（カシューダスト）
充填材	・・硫酸バリウム
研削材	・・ジルコニア
固体潤滑材	・・黒鉛
補強纖維	・・銅纖維／アラミド纖維／セラミック纖維／チタン酸カリウム纖維

研削材

・・溶解性非晶質纖維又は粉末

本発明の溶解性非晶質無機物質の化学組成（重量%）は、 $\text{SiO}_2$  64.5%、 $\text{ZrO}_2$  5%、 $\text{CaO}$  17%、 $\text{MgO}$  13.5%であった（纖維及び粉末とも）。また、溶解性非晶質纖維は、纖維径4.5  $\mu\text{m}$ で纖維長650  $\mu\text{m}$ のものを使用した。溶解性非晶質粉末は、平均粒径が10  $\mu\text{m}$ のものを使用した。

【0017】

〔溶解性非晶質纖維に関する実験〕

（摩擦材試料の組成）

摩擦材の試料を製造する際の摩擦材の組成として、配合割合を以下の第1表に示すとおりのものとして、実施例1～3を作製した。

なお、比較のために、溶解性非晶質纖維を含まないもの（比較例1及び2）も作製した。

（ブレーキパッドの試料作製）

上記した組成の摩擦材試料のブレーキパッドを従来の製法により作成した。

【0018】

【表1】

第1表 (配合: 重量%)

摩擦材成分	比較例		実施例		
	1	2	1	2	3
バインダーレジン	10	10	10	10	10
フリクションダスト	10	10	10	10	10
硫酸バリウム	45	50	45	45	45
ジルコニア	2	2	2	2	2
黒鉛	8	8	8	8	8
銅繊維／アラミド繊維	10/5	10/5	10/5	10/5	10/5
チタン酸カリウム繊維	5	5	5	5	5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> 系セラミック繊維	5	—	—	2.5	—
溶解性非晶質繊維	—	—	5	2.5	30

## 【0019】

## (試験方法)

試験機としてフルサイズダイナモータを使用して、ロータを用いるディスクブレーキを用いて次の試験を行った。なお、ブレーキパッドはテストピースを用いた。

## (1) JASO効力評価

初速50km/h、初速100km/h、初速130km/h、減速度 $\alpha = 5.88 \text{ m/s}^2$ の条件で摩擦係数、JASO効力評価を行った。

(2) JASO第1フェード最低 $\mu$ 

## (3) 鑄落し率

約50 $\mu\text{m}$ 厚みの発錆ロータを摩擦材と擦り合わせ、N=200実施後の錆落し率を測定した。

錆落し率は80%以上であれば合格である。

## (4) T/P制動ロータ攻撃性

初速 50 km/h、減速度  $\alpha = 0.98 \text{ m/s}^2$ 、温度 100°C、1000回当たりのロータ摩耗量 ( $\mu \text{m}$ )

(試験結果)

試験結果を第2表に示す

【0020】

【表2】

第2表

		比較例		実施例		
		1	2	1	2	3
JASO 効力	50 km/h	0.45	0.38	0.44	0.45	0.46
	100 km/h	0.40	0.30	0.40	0.41	0.41
	130 km/h	0.33	0.23	0.36	0.36	0.37
JASO 1st フェード最低 $\mu$		0.24	0.20	0.26	0.27	0.28
錆落し率 (%)		100	50	100	100	100
ロータ攻撃性 ( $\mu \text{m}$ )		5.5	2.0	3.2	3.7	4.6

【0021】

実施例4～7及び比較例3～4

〔溶解性非晶質粉末に関する実験〕

(摩擦材試料の組成)

摩擦材の試料を製造する摩擦材の組成として、配合割合を以下の第3表に示すとおりのものとして、実施例4～7を作製した。

なお、比較のために、溶解性非晶質粉末を含まないもの（比較例3及び4）も作製した。

(ブレーキパッドの試料作製)

上記した組成の摩擦材試料のブレーキパッドを従来の製法により作成した。

【0022】

【表3】

第3表 (配合: 重量%)

	比較例		実施例			
	3	4	4	5	6	7
バインダーレジン	10	10	10	10	10	10
フリクションダスト	10	10	10	10	10	10
硫酸バリウム	45	50	45	45	20	45
ジルコニア	3	3	3	3	3	0
黒鉛	7	7	7	7	7	7
銅繊維／アラミド繊維	10/5	10/5	10/5	10/5	10/5	10/5
チタン酸カリウム繊維	5	5	5	5	5	5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> 系セラミック繊維	5	—	—	2.5	—	5
溶解性非晶質粉末	—	—	5	2.5	30	3

## 【0023】

## (試験方法)

繊維を配合した実施例と同様に、ロータを用いるディスクブレーキを用いて次の試験を行った。

## (1) JASO効力評価

初速50km/h、初速100km/h、初速130km/h、減速度 $\alpha = 0.6\text{G}$ の条件で摩擦係数、JASO効力評価を行った。

(2) JASO第1フェード最低 $\mu$  (繊維の場合と同じ)

## (3) 鑄落し率 (繊維の場合と同じ)

## (4) T/P制動ロータ攻撃性 (繊維の場合と同じ)

## (試験結果)

試験結果を第4表に示す

## 【0024】

【表4】

第4表

		比較例		実施例			
		3	4	4	5	6	7
JASO 効力	50km/h	0.45	0.38	0.42	0.42	0.45	0.43
	100km/h	0.41	0.30	0.40	0.41	0.43	0.41
	130km/h	0.35	0.24	0.36	0.36	0.38	0.35
JASO 1st フェード最低 $\mu$		0.25	0.20	0.27	0.27	0.28	0.26
錆落し率 (%)		100	50	100	100	100	100
T/P ロータ攻撃性 ( $\mu$ m)		5.9	2.1	3.6	3.9	4.8	4.3

【0025】

## 【発明の効果】

本発明によれば、生体内での溶解性を低下させるアルミナ ( $Al_2O_3$ )、ジルコニア ( $ZrO_2$ ) の含有量が 10 重量%未満、好ましくは 5 重量%以下の溶解性非晶質無機物質の纖維又は粉末を使用することにより、ロックウール、スラグウールと同等の錆落し性を確保するとともに、ロータ攻撃性が低減し、効き安定性が向上し、更に体内での溶解性が高いため環境安全性の向上が可能であり、ロックウール、スラグウール等のセラミック纖維を使用する場合に起きた問題点を回避することができる摩擦材を製造することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 作業環境衛生上好ましくないロックウール等のアルミナ成分の多いセラミック纖維を使用することなく、それでいて前記セラミック纖維を使用した場合と同等の摩擦特性と強度を与えるとともに製造コストの上昇も抑制できるノンアスベスト摩擦材を得る。

【解決手段】 補強纖維、摩擦調整材及び結合材よりなる摩擦材において、主成分としての  $\text{SiO}_2$  と、  $\text{CaO}$  と  $\text{MgO}$  の 1 種以上 18 ~ 40 重量% と、  $\text{Al}_2\text{O}_3$  と  $\text{ZrO}_2$  の 1 種以上 10 重量% 未満と、  $\text{Na}_2\text{O}$ 、  $\text{K}_2\text{O}$ 、  $\text{FeO}$  と  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の 1 種以上 2 重量% 未満とからなる組成の溶解性非晶質物質を摩擦材成分として配合したことを特性とするノンアスベスト摩擦材。溶解性非晶質物質が摩擦材全体の 1 ~ 30 重量% 配合されていること、またそれが纖維状又は粒状であることが好ましい。

【選択図】 なし

出願人履歴情報

識別番号 [00000516]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋小網町19番5号  
氏 名 曙ブレーキ工業株式会社